



BREVET DE INVENȚIE

(12)

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **92-200311**

(22) Data de depozit: **12.03.92**

(30) Prioritate: **14.03.91 US 07/669.124**

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.09.94 BOPI nr. 9/94

(45) Data publicării brevenului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**FR 2.037.597; 2.093.865; US 3.957.461;
4.399.167**

(71) Solicitant: **General Electric Company, New York, US**

(73) Titular: (71)

(72) Inventatori: **David Earl Sutz, Francis Raymond Corrigan, US**

(54) **Particulă abrazivă, multigranulară, structură compactă, abrazivă și
procedeu de obținere a particulei abrazive, multigranulare**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o particulă abrazivă, multigranulară, constituită din granule de nitrură de bor, cubică, sau de diamant, având un diamteru de 0,1...1000 μ încastate într-o matrice sinterizată, constând din învelișul unor granule care conțin unul sau mai multe straturi de material de acoperire, având o grosime totală de 0,1...5 μ , alese dintre titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, tungsten, crom, molibden, siliciu, nichel, cobalt, cupru sau carburi, boruri, nitruri sau oxizi ai acestora. Un alt obiect al invenției este o structură compactă, abrazivă, constituită din particule abrazive multigranulare definite ca mai sus și aliaj sau metal sub formă de pudră ales dintre

nichel, cobalt, cupru, tungsten și carbură de tungsten, în raport în greutate de 10 : 1 ... 0,1 : 1. Particulele abrazive, multigranulare, pot fi incluse într-o matrice de rășină uzuală sau printr-o matrice metalică sinterizată. Particulele abrazive se obțin prin depunerea, pe granule, de nitrură de bor cubică sau de diamant având dimensiuni de 0,1...1000 μ a cel puțin un strat de material de acoperire activ, care se leagă chimic de suprafața suport și prin sinterizarea granulelor acoperite, în prezența unui catalizator uzual, la temperatură și presiune prestabilite.

Revendicări: 13

RO 108874 B1

Invenția se referă la o particulă abrazivă, multigranulară, la o structură compactă, abrazivă, precum și la un procedeu de obținere a particulei abrazive, multigranulare.

Este cunoscut, că la fabricarea unor scule tăietoare și abrazive, așa cum sunt pietrele de polizor, burghiul și lamele de ferăstrău, pot fi utilizate azotură de bor cubică și diamant ca materiale abrazive excelente. Structura lor densă, cristalină și legăturile covalente, puternice, asigură duritate ridicată și caracteristici specifice, adecvate, avantajoase, când se folosesc în aplicații de polizare și de tăiere. Aceste materiale sunt, de asemenea, bune conducătoare termice, transferând eficient căldura generată în timpul operațiilor de polizare și tăiere dintr-o muchie tăietoare a sculei. Azotura de bor cubică și diamantul sunt, în special, folosite sub forma unor particule dimensionate, asociate cu o rășină sau sub formă de matrice metalică în scule, așa cum sunt de exemplu, roțile de polizor. Aceste materiale sunt, de asemenea folosite ca mănunchiuri de cristale asociate, cu sau fără ajutorul unui mediu de legare, sub forma unei mase solide sau a unei structuri compacte. Această structură compactă poate fi fixată pe o sculă tăietoare sau formată direct pe un substrat.

Pentru a fi eficiente în aplicații ale unor scule de polizare, particulele abrazive trebuie să aibă o dimensiune suficient de mare pentru a fi adaptate suprafeței de tăiere a uneltelor respective. Obținerea de particule dimensionate corespunzător este dificilă. Azotura de bor cubică și diamantele industriale sunt sintetizate din materiale având o structură cristalină alternativă (azotură de bor hexagonală și grafit). Aceste materiale sunt fabricate în condiții de presiune ridicată și temperatură ridicată, cu sau fără ajutorul unui catalizator (**US 4289503; 4188194 și 3918219**). Particule policristaline având

dimensiuni prestabilite, pot fi obținute prin procedee de transformare directă a unor materiale uzuale (nitrură de bor hexagonală), având dimensiune similară în condiții de temperatură și presiune ridicată. Alternativ, se pot forma mase policristaline largi din pudre de diamant sau nitrură de bor cubică, în prezența unui catalizator, în condiții de temperatură și presiuni ridicate, timp de 15 min ... 1 h. Aceste mase policristaline sunt, apoi, măcinate, rezultând particule care se sortează până la o anumită granulație.

Sunt cunoscute procedee, prin care particule de nitrură de bor hexagonală sunt învelite cu un strat care previne contaminarea cu oxid înainte de transformarea la nitrură de bor cubică, policristalină. Stratul protector este legat chimic în nitrură de bor cubică, policristalină, rezultată sub forma unui compact. Acest compact poate fi măcinat la particule abrazive de o dimensiune prestabilită, cu caracteristici abrazive controlate. Totuși, acest procedeu folosește temperaturi ridicate și presiuni ridicate pentru transformarea nitrurii de bor hexagonale de nitrură de bor cubică. Particulele abrazive/obținute pot fi sinterizate în altă masă multigranulară. O parte din înveliș se poate pierde la ruperea compactului de nitrură de bor cubică.

Fabricarea particulelor abrazive de o dimensiune prestabilită prin tehnici clasice este neaccesibilă prin utilizarea unor echipamente de presiune ridicată, datorită timpilor lor de ciclu îndelungat. Este de dorit să se scurteze timpii de ciclu necesari pentru formarea particulelor abrazive de dimensiuni prestabilite și este de asemenea de dorit să se lucreze la temperaturi și presiuni mai joase.

Printr-un procedeu de obținere a unor granule abrazive sub formă de agregat (**US 4024675**), un amestec de pudre abrazive, pudre de aliaj metalic, sinterizabile (Ca, Sn, Ni, Co, Fe) și un

agent adeziv activ (catalizator) sunt sintetizate, rezultând un agregat poros, cu spații libere care, ulterior, se transformă în particule abrazive, de dimensiuni prestabilite. Deși, în procedeu nu se utilizează presiuni și temperaturi ridicate, pentru perioade îndelungate de timp, particulele produse nu prezintă duritate mare și stabilitate termică, deoarece aliajele metalice nu sunt învelite și legate de abraziv. În plus, manipularea caracteristicilor de deteriorare a particulelor rezultate nu este posibilă.

Așa cum rezultă din cele expuse în continuare, ar fi avantajos și mai eficient, să se formeze particule abrazive, rezistente termic, dure, de diamant și de nitrură de bor cubică, prin procedee prin care se utilizează echipamente de temperatură și presiune ridicată sau prin procedee care nu necesită de loc asemenea echipamente. Este deosebit de avantajos să se obțină asemenea particule abrazive, multigranulare, fără folosirea unui catalizator (agent activ adeziv) când se folosesc procedee de sinterizare. De asemenea, deosebit de avantajos, este să se producă particule abrazive, multigranulare, cu caracteristici de deteriorare controlate prin procedee care nu necesită expunerea îndelungată la presiuni și temperaturi ridicate.

Se cunosc diferite metale și aliaje de metale care îmbunătățesc asocierea particulelor abrazive din matricele aferente sculelor abrazive (pietre de polizat și agregate aglomerate similare).

De exemplu, învelișuri de nichel sunt aplicate pe particule abrazive, folosite la discuri de polizat sau agregate similare, legate cu o rășină sau matrice metalică. Procedee de învelire corespunzătoare, cunoscute în tehnologia clasică, includ depunerea electrolică, depunerea fără electroliză, pulverizarea, depunerea în vid și tratarea la cald a unui amestec de particule și metal. Granulele învelite și pudrele nu sunt folosite eficient pentru a se produce particule abrazive, de dimensiune mai mare, cu duritate ridicată și

rezistență termică.

Prin procedeul conform invenției rezultă particule abrazive, care nu necesită timp de prelucrare îndelungat, într-un aparat de presiune și temperatură ridicată. Obținerea particulelor se poate efectua și la presiuni și temperaturi mai scăzute.

Particulele abrazive, multigranulare, conțin o masă sinterizată sau agregate de granule abrazive, fine, învelite cu un material care se leagă chimic de suprafața granulelor. Particulele abrazive, multigranulare, prezintă caracteristici de deteriorare, controlabile.

Nitrura de bor cubică și particulele multigranulare de diamant se pot forma la exterior, utilizându-se un aparat uzual de temperatură și presiune ridicată.

Particulele abrazive, multigranulare, din granule de diamant fine și/sau alte pulberi, se obțin prin depunere chimică de vapori. Particulele abrazive, multigranulare, formează structuri compacte, abrazive.

Prin procedeul de obținere a particulelor abrazive, multigranulare, se aplică pe granule fine de azotură de bor cubică sau de diamant, cel puțin un strat dintr-un material de învelire activ, care leagă chimic suprafața de dedesubt a granulelor, stratul exterior aplicat pe granulele fine fiind sinterizabil. Granulele învelite sunt sinterizate pentru a se forma o masă multigranulară care se transformă în particule de dimensiune prestabilă. Se pot aplica 1...3 straturi de material de învelire activ prin depunere chimică de vapori. Acest procedeu este specific obținerii particulelor abrazive din pudră de diamant, rezultând din depunere chimică de vapori. Există mai multe variante de procedeu prin care se obțin particule abrazive, având caracteristici de deteriorare controlate, având o dimensiune a granulelor fine, o grosime a învelișului exterior și o compoziție astfel alese pentru a determina o rezistență de legare intergranulară a particulelor rezul-

tante. De asemenea, în anumite variante ale procedurii conform invenției se produc particule abrazive, multigranulare, de o anumită dimensiune, într-o perioadă de timp de maximum 10 min, utilizându-se un aparat uzual de presiune și temperatură ridicată.

Pot fi obținute prin procedeul conform invenției particule abrazive, multigranulare, de dimensiuni de 1...1000 μ , reprezentând diametrul particulelor. Particulele reprezintă mase sinterizate de granule fine de azotură de bor cubică sau de diamant, legate de o matrice sinterizată, derivată din unul sau mai multe straturi de material de învelire, activ. Stratul exterior al materialului de învelire, pe aceste granule, este sinterizabil. Materialul de învelire activ este de preferință azotură de titan sau carbură de titan și este legat chimic de suprafața granulelor fine. În unele variante, caracteristicile de deteriorare (rezistențele de legare intergranulare) ale particulelor sunt predominante pentru utilizarea finală, dorită. Incluse în particulele abrazive, obținute conform invenției, sunt și particulele obținute din pudra de diamant, rezultată prin tehnici de depunere chimică de vapori.

Structuri compact abrazive și scule adecvate încorporează particule abrazive, conform invenției. Structurile conțin de obicei o matrice de material sinterizabil și particule abrazive, multigranulare, de azotură de bor cubică sau granule de diamant, legate de un material de învelire activ sinterizat.

Dimensiunea și forma granulelor abrazive, fine, utilizate în procesul conform invenției, pot varia foarte mult. Sunt potrivite pudre sau granulele cu dimensiune submicronică (circa 0,1 μ diametru). Sunt de asemenea potrivite granule de 100 μ diametru. Granulele și pudrele care sunt prea mici determină o diluție a abrazivului în particulele rezultante când se aplică materialul de învelire activ, făcând particulele ineficiente în utilizarea lor la scule abrazive și de tăiere. O

granulă prea mare conferă puține avantaje acestui procedeu. De preferat este ca granulele să aibă o dimensiune de 25 ...200 μ .

Prin procedeul conform invenției se obțin granule multigranulare, alcătuite din granule fine și/sau pudră de diamant, rezultate prin depunere chimică de vapori. Aceste pudre de diamant sunt de obicei cu dimensiuni prea mici pentru a fi folosite fără transformarea lor la mase monocristaline mari la temperaturi și presiuni ridicate cu ajutorul unui catalizator.

Granulele abrazive, fine, corespunzătoare, includ diamantul sintetic și natural (diamant produs prin depunere chimică de vapori). Sunt de asemenea incluse în această categorie granule de azotură de bor cubică, obținute din azotură de bor hexagonal, în prezență de catalizator (**US 2 947 617**) sau fără catalizator (**US 3 212 852** și

4 289 503). Azotura de bor cubică poate fi obținută din azotură de bor hexagonală: azotura de bor pirrolitică și azotura de bor grafitică (**US 4 188 194**). Termenul : "azotură de bor cubică", așa cum se utilizează în descriere, include o formă Wurtitică grea (hexagonală) a azoturii de bor (ABW). De preferință, granulele fine, utilizate, sunt obținute direct în procedeu. Totuși granulele fine pot rezulta și din măcinarea sau pulverizarea unei mase compacte de azotură de bor cubică sau de diamant. Este de preferat să se folosească particulele fine, generate ca produse secundare când se pulverizează sau se macină asemenea mase compacte pentru utilizarea lor ulterioară în alte unelte.

De asemenea, este de preferat ca granulele să fie supuse unei pretratări de aprindere cu vid, pentru a se îndepărta impuritățile de suprafață, incluzând oxizi, substanțe volatile, umiditate. Înainte de această aprindere cu vid, este de asemenea de preferat, să se îndepărteze impuritățile organice și/sau metalice, prin

tehnici de spălare standard, cu soluții acide, urmate de o spălare cu apă deionizată.

Deși nu este practic să se îndepărteze toți oxizii și/sau alte impurități din granulele abrazive prin tehnici convenționale specifice, o cantitate suficientă de oxizi și/sau alte impurități sunt îndepărtate pentru a rezulta granule care sunt lipsite efectiv de oxizi și alți contaminanți, având deci un conținut de substanțe contaminante și oxizi suficient de scăzut pentru a permite învelirea cu un material de învelire, activ. Exprimarea din descriere "efectiv fără oxizi" se referă la granule care posedă o cantitate redusă de oxizi și/sau alte substanțe contaminante astfel, încât să poată fi aplicat un înveliș de material de învelire activ cu rezistență de legătură ridicată. În general, în variante preferate ale procedurii conform invenției, 90...98% în greutate din oxizi și alte substanțe contaminante, volatile sau impurități, sunt îndepărtate din granule, în treapta de pretratare menționată mai sus, pentru a se forma granule efectiv lipsite de oxizi. Îndepărtarea substanțelor contaminante organice și/sau metalice poate fi realizată prin tehnici convenționale. Este cunoscută tehnologia aprinderii cu vid a granulelor (**US 4 289 503**), în condiții de temperatură și vid pentru îndepărtarea impurităților volatile din particule de nitrură de bor hexagonal (NBH), incluzând substanțe contaminante, oxizi. Nu este necesar să se aprindă granulele la temperatura de descompunere termică pentru îndepărtarea oxizilor.

Conform procedurii acestei invenții, granulele fine de nitrură de bor cubică sau de diamant, de preferință fără oxizi și alte impurități, sunt învelite, cu cel puțin un strat dintr-un material de învelire activ, care se leagă chimic de suprafața de dedesubt. Un prim strat, este un material activ, care se leagă chimic de suprafața granulelor abrazive. Straturile ulterioare trebuie să se lege la

învelișurile de dedesubt.

De preferință, primul înveliș este aplicat în același aparat uzual, folosit pentru a se îndepărta oxizii și alte substanțe contaminante, volatile, din granule, la fel ca și în cazul aplicării de înveliș activ prin tehnici de depunere chimică de vapori. Impuritățile volatile, incluzând oxizi, pot fi îndepărtate de la suprafața granulelor (**US 4 289 503**).

Aplicarea materialului de învelire activ se efectuează prin depunere în vid prin procedee electrolitice și/sau procedee fără electricitate uzuale. Învelișul activ, specific, se realizează în condiții adecvate prin care materialul se leagă chimic de suprafața de dedesubt. Sunt preferabile procedeele de depunere chimică de vapori, prin care se obțin învelișuri efectiv uniforme pe un substrat, prin reacția chimică a unor materiale gazoase pe suprafața substratului de granule.

Se pot aplica unul sau mai multe straturi dintr-un material de înveliș activ, fiecare strat fiind legat chimic de suprafața de dedesubt.

Materialul de înveliș activ poate fi orice metal sau aliaj care se leagă chimic de suprafața granulei abrazive sau de învelișul pe care se aplică. Metalele preferate sunt titanul, zirconiu, hafniul, cobaltul, vanadiul, niobiul, tantalul, siliciul, cuprul, cromul, nichelul, molibdenul, tungstenul, sau amestecuri ale acestora. Borurile, nitrurile, carburile și oxizii acestor metale variate, de asemenea, pot fi utilizate în procedeu. Exemple dintre acești compuși preferați din această clasă inclus: boruri, nitruri și carburi de titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, molibden, crom, tungsten și siliciu. Materialele de înveliș activ, deosebit de preferate, sunt: carbură de titan, nitrură de titan și tungsten.

Grosimea învelișului și/sau cantitatea de material de înveliș activ aplicat pe granulele fine, este prestabilită. Nu trebuie ca materialele formând învelișul activ să fie folosite în cantități care să

diminueze excesiv granulele abrazive din particulele rezultante, ceea ce le face inefficiente când se folosesc în componența sculelor abrazive sau tăietoare. Invelișurile uniforme de grosime minimă ($< 0,01 \mu$) sunt indicate. De preferat, grosimea învelișului totală este de (0,1 ... 1,0 μ). Grosimea unui sau a mai multor straturi de materiale din învelișul activ poate fi variată, conform procedului invenției, pentru a se modifica și controla legarea intergranulară ce este corelată cu caracteristicile de deteriorare ale particulei abrazive rezultate. În cele mai multe condiții, cu cât este mai mare grosimea totală a materialului de înveliș activ, cu atât mai mică este rezistența de legătură intergranulară între granulele fine.

Se pot determina cu ușurință materiale potrivite și preferate din învelișul activ, dimensiunile granulei și grosimea totală a învelișului pentru folosirea finală.

Procedeele de depunere pentru aplicarea stratului de material din învelișul activ sau a agentului de legătură este dependent de învelișul aplicat. Metoda de depunere este în funcție de natura învelișului: bordură metalică, carbură metalică, nitrură metalică, oxid metalic sau un metal. Anumite învelișuri sunt potrivite pentru aplicarea prin depunere chimică de vapori, de carburi metalice. Metodele de depunere a acestor materiale sunt convenționale.

O metodă de depunere a granulelor abrazive (**US 4 399 167**) constă în supunerea granulelor abrazive unei încălziri, în prezența unei pudre metalice, în stare efectiv lipsită de oxizi. Tratatul la cald are loc la o temperatură sub punctul de topire al metalului astfel, încât să apară sinterizarea minimă a metalului. Tratatul la cald are loc timp de maximum 60 min, iar grosimea învelișului este de maxim 5 μ (de preferință 0,5 ... 1 μ).

Stratul exterior al materialului din învelișul activ pe granulele abrazive, fine, ale nitrurii de bor cubice sau ale diaman-

tului este sinterizabil. Acest material sinterizabil poate fi singurul înveliș aplicat pe granule fine sau poate fi unul din mai multe straturi separate. Invelișul sinterizabil poate fi aplicat prin procedeele de mai sus pentru materiale de înveliș active, și anume prin depunere fără electricitate, depunere electrolitică, depunere în vid și depunere chimică de vapori. Materialele sinterizabile potrivite sunt nichelul, cobaltul, cuprul și borurile, nitrurile și carburile de titan, tantal, molibden, zirconiu, hafniu, tungsten, vanadiu, crom, niobiu și siliciu.

În variantele preferate, granulele abrazive sunt învelite cu materiale de înveliș activ pentru depunere chimică de vapori (DCV) sau prin tehnici de depunere chimică de vapori la presiune joasă (DCVPJ). Asemenea tehnici de depunere sunt uzuale (mai ales pentru carburi metalice, boruri, nitruri și oxizi, în special pentru metalele speciale la care s-a făcut referire mai sus (mai ales pentru titan). Invelișurile de carbură de titan derivă din tetraclorură de titan și gaz (azot) și tetraclorură de titan, menținute la temperatură și presiune adecvate, pentru formarea nitrurii de titan pe granule în timpul prelucrării (DCV). Invelișurile de nitrură de titan pot fi obținute de asemenea când nitrura este derivată din nitrura de bor pe suprafața particulelor de nitrură de bor cubică. Pentru a depune nitrurile de tungsten și carburile, se folosesc WF_6 sau WCl_5 în loc de tetraclorură de titan.

După ce granulele abrazive sunt învelite cu cel puțin un material de depunere, constând dintr-un exterior sinterizabil, pot fi înmagazinate pentru folosirea ulterioară sau pot fi folosite imediat într-un procedeu de sinterizare pentru a se forma o masă multigranulară de granule abrazive, legate cu învelișul exterior sinterizat pe granule.

Această masă multigranulară poate fi măcinată și adusă la particule de dimensiuni diferite. Dimensiunile granulelor variază de la 1 la circa 1000 μ diametru

și de preferință de la 10 la circa 100 μ diametru. După măcinare, particulele obținute conțin granule abrazive de diamant sau de nitrură de bor cubică, fine, legate ca agregat sau ca masă sinterizată. În variantele preferate, aceste particule prezintă caracteristici de deteriorare în funcție de dimensiunea granulelor, de materialul din învelișul activ utilizat și de grosimea acestui înveliș.

Prin măcinarea maselor multigranulare se produc particule abrazive, de dimensiuni prestabilite direct, la sinterizarea granulelor acoperite folosindu-se bariere de sinterizare corespunzătoare (filtre). Sinterizarea are loc în exteriorul unui aparat uzual de temperatură și presiune ridicată.

Particulele învelite sau acoperite pot fi sinterizate prin tehnici uzuale, de preferință la presiuni de 140,6 kg/cm² și temperaturi de circa 1500°C. Sinterizarea poate avea loc într-un aparat, la temperatură și presiune ridicată. Ciclul de timp în acest echipament este scurt, de minimum 10 min, fond efectiv mai scurt decât timpul necesar pentru a se forma particule abrazive, monocristaline. De preferință, această sinterizare se realizează în mai puțin de 5 min. Cel mai preferat, sinterizarea are loc în mai puțin de 3 min. Cu cât mai mici sunt timpii de lucru, cu atât mai economic și eficient este procedeul.

Temperaturile și presiunile, de preferință variază în funcție de natura învelișurilor de pe particulele abrazive. Materialele din înveliș pot fi selectate astfel, încât să nu fie folosite matrice de temperatură și presiune ridicată sau pentru a se realiza condițiile de sinterizare la temperaturi de 750 ... 2000°C și presiuni de 0,1 ... 50 kbar. Pentru sinterizarea învelișurilor de nichel, nitrură de titan și carbură de titan sunt necesare presiuni de circa 140,6 kg/cm² (0,14 kbar) și temperaturi de 1000°C, care pot fi obținute în

exteriorul unui aparat uzual de presiune și temperatură ridicată. "Sinterizare" sau "sinterizabil" reprezintă aglomerarea sau posibilitatea de a se aglomera metal sau alte învelișuri protectoare pe granule abrazive la temperaturi sub punctul de topire al materialului din învelișul activ, punct de topire ușor de stabilit.

Particulele abrazive, multigranulare, obținute conform invenției, pot fi incluse într-un articol de orice formă dorită (o sculă de măcinare sau tăietoare) prin intermediul unei rășini sau a unei matrici de metal de legătură. Alternativ, particulele abrazive pot fi folosite pentru a forma structuri compacte prin amestecul lor cu o pudră metalică sinterizabilă sau cu un aliaj și prin sinterizarea amestecului pentru a se ajunge la un produs "compact". Raportul în greutate metal pudră sau aliaj : particule multigranulare poate varia de la 10 : 1 la 0,1 : 1. Metalele potrivite și aliajele includ nichel, cobalt, cupru, tungsten și carbură de tungsten. Masa compactă poate fi integrată sau lipită, în suprafețele tăietoare aferente uneltelor (lamele de fierăstrău sau burghiu). Aceste unelte vor avea caracteristici abrazive de deteriorare și uzură îmbunătățite la utilizare, corespunzătoare caracteristicilor particulelor abrazive, multigranulare, încorporate în unelte. Se pot folosi metode standard în formarea acestor scule de măcinare și tăiere și în formarea structurilor compactelor descrise mai sus. Se pot folosi de asemenea metode standard pentru a forma compacte compozite cu particule abrazive, multigranulare, conform invenției. Particulele sunt, de obicei, amestecate cu un material sinterizabil, amestecul fiind sinterizat într-un aparat, pentru a forma un produs compact.

Așa cum s-a descris mai sus, un obiect al invenției este "o particulă abrazivă", multigranulară constituită din granule de nitrură de bor cubică sau de diamant, având un diametru de 0,1...1000 μ , încastate într-o matrice

sinterizată, constând din învelișul unor granule care conțin unul sau mai multe straturi de material de acoperire, având o grosime totală de 0,1 ... 5 μ , alese dintre titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, tungsten, crom, molibden, siliciu, nichel, cobalt, cupru sau carburi, boruri, nitruri sau oxizi ai acestora.

Un alt obiect al invenției este o structură compactă abrazivă, constituită din particule abrazive, multigranulare, definite ca mai sus și aliaj sau metal sub formă de pudră, ales dintre nichel, cobalt, cupru, tungsten și carbură de tungsten, în raport în greutate de 10 : 1 ... 0,1 : 1. Particulele abrazive, multigranulare, pot fi incluse într-o matrice de rășină uzuală sau o matrice metalică, sinterizată.

Particulele abrazive se obțin prin depunerea pe granule de nitrură de bor cubică sau de diamant, având dimensiuni de 0,1 ... 1000 μ cel puțin unui strat de material de acoperire, activ, care se leagă chimic de suprafața suport și sinterizarea granulelor acoperite, în prezența unui catalizator uzual, la temperatură și presiune prestabilite.

În continuare, se dau 3 exemple de realizare a particulelor abrazive, multigranulare, conform invenției.

Exemplul 1. Se introduc 50 g nitrură de bor cubică într-un aparat uzual DVCPJ. Sistemul se videază la circa 133,4 Pa și apoi se epurează, trecând hidrogen (gaz) prin sistem. În timp ce este vid, temperatura nitrurii de bor cubice se ridică la circa 1000°C pentru a se îndepărta oxizii de bor și alte substanțe contaminante, volatile, înainte de învelire. Particulele sunt învelite cu carbură de titan, trecând curenți separați de hidrogen, metan și un amestec de tetraclorură de titan și hidrogen (gaze) prin sistem, pentru aproximativ 2 h, la 1000°C și circa 1333 Pa. După răcire sub vid, particulele de nitrură de bor cubică sunt îndepărtate din aparat și controlate din punct de vedere al culorii. Nuanța

cenușie/neagră indică obținerea unui înveliș de carbură de titan a particulelor. Acest lucru poate fi confirmat prin tehnici de difracție în raze X. Prin măsurarea creșterii în greutate a particulelor învelite, grosimea învelișului este calculată a fi de circa 0,6 μ .

Se supraînvelește apoi un esantion de nitrură de bor cubică acoperită cu carbură de titan și nichel până la o grosime de circa 30 μ prin electroplacare într-o baie de soluție constând din sulfat de nichel și clorură de nichel, timp de 1200 min.

Exemplul 2. Circa 50 g nitrură de bor cubică, de dimensiune prestabilă, sunt acoperite cu carbură de titan până la o grosime de 0,4 μ . Se utilizează echipamentul în exemplul 1. Invelișul reușit este evidențiat de o culoare cenușie/neagră a particulelor de nitrură de bor cubică.

Exemplul 3. Circa 20,5 g de nitrură de bor cubică, de dimensiune prestabilă, sunt acoperite cu carbură de titan, utilizând echipamentul și procedura descrise în exemplul 1, cu excepția vitezelor de curgere pentru curentul de hidrogen, curentul de metan și curentul de tetraclorură de titan și hidrogen. Invelișul reușit este evidențiat de o culoare cenușie neagră a particulelor de nitrură de bor cubică.

Probele de nitrură de bor cubică sunt învelite corespunzător, într-o masă multigranulară, într-o presă, la temperatură și presiune, ridicate (presiune de 50 kbar și temperatură de 1500°C). Această masă compactă este ulterior măcinată, prin impact manual, pentru a se forma particule de dimensiuni de 30 ... 1000 μ .

În exemple, se pot utiliza și alte granule și alți reactanți, în condițiile specifice de procedeu.

Revendicări

1. Particulă abrazivă, multigranulară, pe bază de nitrură de bor, cubică

sau de diamant, **caracterizată prin aceea că** este constituită din granule de nitrură de bor, cubică sau de diamant, având un diametru de 0,1 ... 1000 μ , încastrate într-o matrice sinterizată, constând din învelișul unor granule care conțin un strat activ sau mai multe straturi de acoperire active, având o grosime totală de 0,1 ... 5 μ , alese dintre titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, tungsten, crom, molibden, siliciu, nichel, cobalt, cupru sau carburi, boruri, nitruri sau oxizi ai acestora.

2. Particulă conform revendicării

1, **caracterizată prin aceea că**, cel puțin unul din straturile de material activ este din titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, crom, molibden, tungsten, siliciu sau din carburile, nitrurile, borurile sau oxizii acestora.

3. Particulă conform revendicării

1, **caracterizată prin aceea că**, un alt strat de material de acoperire activ este din nichel, cobalt, cupru sau din carbură sau nitrură de titan, tantal, molibden, zirconiu, vanadiu, crom, niobiu, tungsten, hafniu sau siliciu.

4. Structură compactă abrazivă, pe bază de particule abrazive, multigranulare și metal sau aliaj sub formă de pudră, sinterizabil în condiții de sinterizare, **caracterizată prin aceea că** este constituită din particule abrazive, multigranulare, de la revendicarea 1 și de aliaj sau metal sub formă de pudră, ales dintre nichel, cobalt, cupru, tungsten și carbură de tungsten, în raport în greutate de 10 : 1 ... 0,1 : 1.

5. Unealtă abrazivă, cu conținut de particule abrazive, multigranulare, **caracterizată prin aceea că** conține particule abrazive, multigranulare, de la revendicarea 1, incluse, într-o matrice de rășină uzuală sau într-o matrice metalică, sinterizată.

6. Procedu de obținere a particulelor abrazive de la revendicarea 1, prin depunerea pe granule de nitrură de bor, cubică sau de diamant, a unor straturi de material de acoperire activ,

urmată de sinterizare în condiții adecvate, **caracterizat prin aceea că** se depune pe granule de nitrură de bor cubică sau de diamant, având dimensiuni de 0,1 ... 1000 μ , cel puțin un strat de material de acoperire activ, care se leagă chimic de suprafața suport, material ales dintre titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, crom, molibden, nichel, siliciu, cobalt, cupru, tungsten sau nitrurile, carburile, borurile sau oxizii acestora, un strat de material de acoperire activ fiind sinterizabil, iar grosimea totală a materialului de acoperire activ fiind de 0,01 ... 5 μ , se sinterizează granulele acoperite în prezența unui catalizator uzual la o presiune de 0,1 ... 50 kbar și la o temperatură sub 2000°C, timp de maximum 10 min. rezultând o masă multigranulară care se transformă în particule abrazive de 1 ... 1000 μ .

7. Procedu conform revendicării 6 **caracterizat prin aceea că** se aplică 1...3 straturi de material de acoperire activ, prin depunere chimică de vapori, depunere electrolitică și/sau depunere fără curent electric.

8. Procedu, conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se aplică un strat de acoperire activ, constând din nitrurile de titan sau din carbură de titan, depus prin vaporizare, chimic și un alt strat de material activ constând din nichel depus electrolitic.

9. Procedu conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se aplică pe granule mai mult de un strat de material de acoperire și se sinterizează la o temperatură de 1000°C și la o presiune sub 50 kbar.

10. Procedu conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se aplică un strat de acoperire activ constând din nichel sau carbură sau nitrură de titan, tantal, molibden, zirconiu, vanadiu, crom, niobiu, hafniu, tungsten sau de siliciu.

11. Procedu conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se

sinterizează granulele acoperite până la dimensiuni ale granulelor de 1... 1000 μ direct fără pulverizare sau prin măcinarea masei obținute prin sinterizare.

12. Procedeu conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se selectează pentru realizarea unor particule abrazive, multigranulare, cu caracteristici de mărunțire controlate, granule fine de nitrură de bor sau de diamant, cu dimensiuni de 0,1 ... 200 μ , se aplică minimum două straturi de material de acoperire activ, ales dintre titan, zirconiu, hafniu, vanadiu, niobiu, tantal, crom, molibden, nichel, tungsten, siliciu, cobalt, cupru sau carburile, nitrurile, borurile sau oxizii acestora, grosimea totală a straturilor fiind de 0,1

...1 μ , se aplică un alt strat de material de acoperire sinterizabil, ales dintre nichel, cupru, cobalt, sau carburi sau nitruri de titan, tantal, molibden, zirconiu, tungsten, siliciu, hafniu, vanadiu, crom sau niobiu, se sinterizează granulele acoperite la o temperatură de 1000°C și la o presiune de 3,5 kg/cm², timp de maximum 5 min, rezultând o masă multigranulară, care se transformă în particule de dimensiuni de 1... 1000 μ .

13. Procedeu conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** se sinterizează granulele acoperite în exteriorul zonei de presiune și temperatură înaltă.

Presedintele comisiei de examinare: **ing. Iliescu Octavian**

Examinator: **ing. Florea Stela**

